



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
О.С. Логунова
17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРОМВЕНТИЛЯЦИИ И ОЧИСТКА
ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Теплогазоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования - бакалавриат

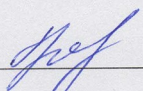
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	4
Семестр	8

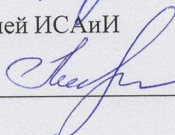
Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

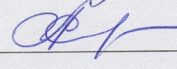
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем
12.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

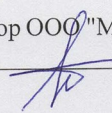
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УНиИС, канд. техн. наук  Л.Г. Старкова

Рецензент:

технический директор ООО "МЕТАМ" , канд. техн. наук
 Г.А. Павлова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

целью освоения дисциплины являются: формирование у студентов знаний гигиенических и технологических основ промышленной вентиляции, овладение студентами знаниями по выбору и компоновке местных систем вентиляции, приобретение навыков регулирования и управления работой вентиляционных систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Отопление

Тепломассообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ

Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогасоснабжения и вентиляции

Вентиляция

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектная деятельность

Производственная - преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции
ПК-1.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем.
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 80,25 акад. часов;
- аудиторная – 77 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,25 акад. часов
- самостоятельная работа – 63,75 акад. часов;

Форма аттестации - курсовой проект, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. гигиенические основы вентиляции промышленных зданий								
1.1 гигиенические основы вентиляции промышленных зданий	8	6		10	10	подготовка к лекциям, выполнение курсового проекта	опрос по лекциям	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 технологические основы вентиляции зданий различного назначения		4		4/4И		подготовка к лекциям, выполнение курсового проекта	опрос по лекциям	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		10		14/4И	10			
2. конструирование вентиляции								
2.1 конструирование вентиляции производственного	8	4		14/8И	23,75	выполнение курсового проекта	контроль выполнения КП	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4		14/8И	23,75			
3. местная вытяжная вентиляция								
3.1 местная вытяжная вентиляция	8	11		10/6И	10	подготовка к лекциям. выполнение курсового проекта	опрос по лекциям, контроль выполнения КП	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		11		10/6И	10			
4. аэрация промышленных зданий								
4.1 аэрация промышленных зданий	8	4		2	10	подготовка к лекциям	опрос по лекциям	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4		2	10			
5. местная приточная вентиляция								

5.1 местная приточная вентиляция	8	4		4	10	подготовка к лекциям . выполнение курсового проекта	контроль выполнения КП	ПК-1.1, ПК- 1.2
Итого по разделу		4		4	10			
Итого за семестр		33		44/18И	63,75		кп,зао	
Итого по дисциплине		33		44/18И	63,75		курсовой проект, зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в информационной форме и в виде лекции-визуализации. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. Данный тип лекции хорошо используется при чтении новых разделов, тем.

На практических занятиях решаются задачи, конкретизирующие общие положения, изложенные на лекциях. При проведении практических занятий используются традиционные и интерактивные методы обучения. Применяются метод проблемного обучения, стимулирующий студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретных проблем. Также используется метод опережающей самостоятельной работы для изучения студентами нового материала до его рассмотрения в ходе аудиторных занятий.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения индивидуальных заданий, подготовке к контрольным работам, коллоквиумам, опросам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) **а) Основная литература:**

1. Каменев П.Н., Вентиляция : Учебное пособие / Каменев П.Н., Тертичник Е.И. - Изд. 2-е, исправл. и дополн. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 281 с. - ISBN 978-5-93093-436-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934363.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Посохин В.Н., Вентиляция : Учебное издание / Под общей ред. проф. В.Н. Посохина. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 624 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN89785432301024.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Промышленная вентиляция : учебное пособие / Л. Н. Белобородова, Л. В. Гридневская, Л. Г. Старкова и др. ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2010. - 77 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=322.pdf&show=dcatalogues/1/1070480/322.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Хрусталева Б.М., Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б. М. Хрусталева. - 3-е издание исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 784 с. - ISBN 978-5-93093-394-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933944.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Штокман Е.А., Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на

предприятиях пищевой промышленности : Учебное пособие для студентов вузов / Штокман Е.А., Шилов В.А., Новгородский Е.Е., Скорик Т.А., Амерханов Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2007. - 632 с. - ISBN 978-5-93093-522-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935226.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Тертичник Е.И., Вентиляция: Учебник. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 608 с. - ISBN 978-5-4323-0065-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652v1.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

в) Методические указания:

1. Трубицына, Г. Н. Местные приточно-вытяжные системы вентиляции : учебное пособие / Г. Н. Трубицына ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 85 с. : ил., табл., граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1115.pdf&show=dcatalogues/1/1120534/1115.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Трубицына, Г. Н. Местные приточно-вытяжные системы вентиляции : учебное пособие / Г. Н. Трубицына ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2509.pdf&show=dcatalogues/1/1130291/2509.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Промышленная вентиляция : учебное пособие / Л. Н. Белобородова, Л. В. Гридневская, Л. Г. Старкова и др. ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2010. - 77 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=322.pdf&show=dcatalogues/1/1070480/322.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 08.10.2018 от	11.10.2021

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером)

Аудитория для практических занятий- Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия, каталоги и атласы по темам

Аудитории для самостоятельной работы- компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитория для групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи, шкафы, инструменты для обслуживания учебного оборудования

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примерная структура и содержание раздела:

По дисциплине «Проектирование систем провентилиации и очистка вентиляционных выбросов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные практические работы (АПР):

АПР №1 «Изучение строительных и технологических особенностей цеха». Вычертить план и разрез цеха согласно индивидуальному заданию [1 п8.в)]. Определить площадь и объем цеха, площадь и ориентацию остекления, коэффициенты сопротивления теплоотдаче наружных ограждений. Составить краткое описание технологического процесса, размещенного технологического и грузоподъемного оборудования. Выделить производственные и вспомогательные зоны на плане и разрезе здания, определить места размещения вентиляционного и теплового оборудования.

АПР №2 «Расчет местной вытяжной вентиляции» Определить тип и конструкцию местного отсоса в цехе согласно индивидуальному заданию. Рассчитать количество воздуха, удаляемого местными отсосами. Определить основные геометрические размеры отсоса, место его установки. Скомпоновать систему местной вытяжной вентиляции от принятых отсосов, выполнить аэродинамический расчет системы воздухопроводов.

АПР №3 «Подбор очистного и вентиляционного оборудования для местной вытяжной вентиляции» Определить тип и конструкцию устройства для очистки воздуха, удаляемого системой вентиляции от местного отсоса принятого согласно индивидуальному заданию. определить эффективность очистки и коэффициент гидравлического сопротивления устройства. Определить его основные геометрические размеры место его установки. Встроить очистное устройство в систему местной вытяжной вентиляции от принятых отсосов. Подобрать вентиляционное оборудование для принятой системы.

АПР №4 «Расчет количества выделяющихся вредных веществ». Рассчитать тепловыделения и теплотери цехе согласно индивидуальному заданию, составить тепловой баланс цеха, определить теплоизбытки (теплонедостатки) для каждого периода

работы цеха. Определить тип и рассчитать количество выделяющихся влагоизбытков газовых вредностей в цехе согласно индивидуальному заданию.

АПР №5 «Расчет воздухообмена общеобменной вентиляции» Рассчитать воздухообмен в цехе согласно индивидуальному заданию, методом уравнений воздушного и материального балансов с учетом работы местной вытяжной вентиляции.

АПР №6 «Конструирование систем общеобменной вентиляции» Определить число минимально допустимых систем приточной и вытяжной общеобменной вентиляции с учетом выполнения нормативных требований к принятому производству. Распределить количество воздуха в каждой системе из учета сохранения воздушного баланса. Определить места трассировки воздуховодов систем и места расположения вентиляционного заборного и выбросного оборудования.

АПР №7 «Расчет воздушной завесы смесительного типа» Рассчитать воздушную завесу у наружных ворот принятого цеха. Определить ее воздухопроизводительность и тепловую мощность.

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся тему курсового проекта с прилагаемым перечнем индивидуальных заданий для выбора исходных данных. Обучающийся самостоятельно выбирает индивидуальное задание к курсовому проекту. Совпадение индивидуальных заданий к курсовому проекту у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение темы курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы и задания к курсовому проекту преподаватель рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерная тема и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

А) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения

промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.1:	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных.	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену 1. Современные производственные здания. 2. Организация воздухозабора и выброса. 3. Удаление из здания воздуха. 4. Организация перетекания воздуха между смежными помещениями больших блокированных корпусов. 5. Особенности организации общеобменной и местной вентиляции в цехах. 6. Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологического процесса, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных и термических цехов. 7. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса, основные виды вредных веществ предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. 8. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, предприятий по обработке пластмасс, дерева и др. 9. Категории пожаро- и взрывоопасности производств. 10. Аварийная вентиляция. 11. Требования к расположению приточных и вытяжных камер, мест выброса и забора приточного воздуха. Темы курсовых проектов: 1. Проектирование производственной вентиляции гаража для обслуживания и хранения автомобилей; 2. Проектирование производственной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		вентиляции деревообрабатывающего цеха. 3. Проектирование производственной вентиляции термического цеха; 4. Проектирование производственной вентиляции гальванического цеха;
ПК-1.2:	Выполняет работы по проектированию элементов и систем.	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену 1. Расчет теплового баланса в цехе 2. Расчет избыточных влаговыведений в цехе 3. Расчет количестве выделяющихся вредных газов и аэрозолей в цехе. 4. Определение расчетного воздухообмена при работе местных отсосов. 5. Области применения аэрации. Общая картина воздухообмена и циркуляции воздуха в помещении при аэрации. 6. Определение площади открываемых проемов для аэрации помещений. 7. Требования к системам аспирации и пневмотранспорта. 8. Местная вытяжная вентиляция. Назначение , область применения и основные элементы. 9. Основные требования к местным отсосам. Классификация и основные типы местных отсосов.
		Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену 1. Вытяжные шкафы с естественной и механической вытяжкой. Расчет, конструирование. 2. Укрытие в виде камер или кабин. Рекомендации по выбору скорости воздуха в рабочих проемах. 3. Бортовые отсосы. Виды и область применения бортовых отсосов. Определение расхода удаляемого воздуха. 4. Вытяжные зонты. Конструкция, область применения и особенности работы вытяжных зонтов. 5. Отсасывающие панели. Определение расхода

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		воздуха. Конструирование панелей. 6. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для удаления пыли. 7. Местная приточная вентиляция. Назначение и основные виды. 8. Воздушные души. Типы воздушных душей. Температура и скорость движения воздуха при душировании. 9. Конструкции воздушных завес. Расчет воздушных завес постоянного действия. 10. Определение ширины щели для выпуска воздуха, температуры и расхода воздуха, подаваемого в воздушную завесу.
		Темы курсовых проектов: 1.Проектирование производственной вентиляции гаража для обслуживания и хранения автомобилей; 2. Проектирование производственной вентиляции деревообрабатывающего цеха. 3. Проектирование производственной вентиляции термического цеха; 4.Проектирование производственной вентиляции гальванического цеха;

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и

умениями при их переносе на новые ситуации.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к проектной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать графо-аналитический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.